

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :

2 821 413

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

01 02729

⑤① Int Cl⁷ : F 16 S 3/04, E 04 H 15/48, 15/20

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 28.02.01.

③⑩ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 30.08.02 Bulletin 02/35.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : DENES ALAIN — FR.

⑦② Inventeur(s) : DENES ALAIN.

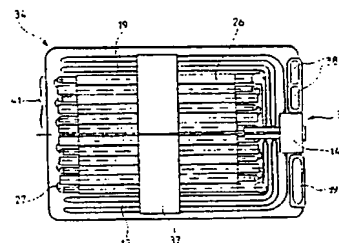
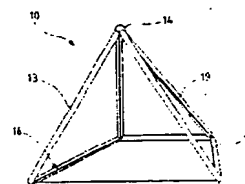
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET HIRSCH.

⑤④ DISPOSITIF DEPLIABLE ET SON PROCÉDE DE DEPLOIEMENT.

⑤⑦ L'invention concerne un dispositif (10) dépliable et son
procédé de déploiement. Le dispositif comprend un boudin
(13) gonflable, un générateur de gaz (14) de gonflage du
boudin et deux éléments rigides (19) dépliables par le gon-
flage du boudin (13). Lorsque la charge du générateur de
gaz (14) est déclenchée, elle génère des gaz. Ces gaz gon-
flent le boudin (13), ce qui provoque progressivement le dé-
ploiement des éléments (19).

L'invention peut être utilisée pour déployer une structure
rigide par le gonflement de boudins. L'invention est par
exemple utilisée pour déployer des abris de fortune.



FR 2 821 413 - A1



BEST AVAILABLE COPY

DISPOSITIF DEPLIABLE ET SON PROCEDE DE DEPLOIEMENT

La présente invention se rapporte aux dispositifs dépliables, et en particulier aux dispositifs dépliables par un générateur de gaz, ainsi qu'à leur procédé de
5 déploiement.

Des dispositifs gonflés par des procédés pyrotechniques de gonflage ont été décrits dans l'état de la technique. Le document FR-A-2 764 672, par exemple, décrit un dispositif souple gonflé par un procédé pyrotechnique. Le dispositif souple
10 comprend une poche uni- ou multicellulaire en tissu et un générateur de gaz. La mise à feu du générateur de gaz provoque le déploiement du dispositif souple. Ce dispositif souple constitue, par exemple, un vérin gonflable, une passerelle de secours gonflable, une barrière anti-feu gonflable.

Ce dispositif présente néanmoins des inconvénients. Il s'agit d'un dispositif
15 dont la souplesse n'est pas toujours appropriée à l'utilisation qui en est faite, notamment lorsque ce dispositif est utilisé comme passerelle de secours. De plus, lorsque le dispositif souple est défectueux, c'est-à-dire s'il subit une crevaison ou une fuite, il se dégonfle partiellement ou entièrement et devient impropre à son usage.

En conséquence il y a un besoin de disposer d'un dispositif dépliable qui remédie à ces inconvénients. Pour cela l'invention concerne un dispositif
20 comprenant :

- une structure gonflable,
- un générateur de gaz de gonflage des boudins,
- 25 - deux éléments rigides dépliables par le gonflage des boudins.

Typiquement, les éléments sont articulés entre eux. Dans un mode de réalisation, les éléments sont articulés entre eux par un ressort.

Dans un mode de réalisation, le dispositif est un polyèdre. Chaque arête du polyèdre comprend un boudin et deux éléments rigides. Avantageusement le
30 dispositif est une pyramide.

Dans un mode de réalisation le générateur de gaz est situé au sommet de la pyramide.

Dans un mode de réalisation les boudins sont divisés en compartiments. Avantageusement, les boudins sont en tissu, de préférence en fibres
35 thermoplastiques, telle que du polyester ou en fibre de verre, enduit d'un film de PVC ou en élastomère.

L'invention concerne également un procédé de déploiement du dispositif comprenant les étapes de :

- mise à feu d'un générateur de gaz,
- gonflage d'un boudin gonflable par les gaz générés,
- dépliage de deux éléments rigides par le gonflage des boudins.

L'invention concerne en outre un leurre comprenant le dispositif selon
5 l'invention. Typiquement le leurre comprend en outre des trièdres.

Le dispositif selon l'invention présente l'avantage de se déployer rapidement et automatiquement. En outre il permet de fournir une structure rigide.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de
10 la description détaillée qui suit des modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemple uniquement et en références aux dessins :

- la figure 1 représente le dispositif selon l'invention;
- la figure 2 représente un type d'articulation entre éléments ;
- la figure 3 représente le générateur de gaz ;
- 15 - la figure 4 représente un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 5 représente le container de stockage ;
- la figure 6 représente une mise en œuvre de déploiement du dispositif ;
- la figure 7 représente une mise en œuvre de déploiement du dispositif ;
- la figure 8 représente une utilisation du dispositif ;
- 20 - la figure 9 représente les trièdres.

En relation avec la figure 1, nous allons décrire un dispositif dépliable selon un mode de réalisation préféré de l'invention.

La figure 1 représente un dispositif 10 qui comprend un boudin gonflable 13 et
25 deux éléments 19 dépliables par le gonflage du boudin 13. Le gonflage du boudin est assuré par un générateur de gaz 14 (non représenté) relié au boudin 13. Le gonflage du boudin 13 permet aux éléments 19 de pivoter l'un par rapport à l'autre et permet aux éléments 19 de passer d'une position pliée (figure 1a et 1b) à une position dépliée (figure 1c et 1d).

30 Les éléments 19 sont rigides. Il peut s'agir de tubes, barres ou de plaques. Les figures 1a et 1b représentent la position repliée des éléments 19. Les éléments 19 sont articulés entre eux par une articulation 50. L'articulation 50 est située en un point quelconque sur les éléments 19, suivant l'utilisation souhaitée. Sur les figures 1a et 1b, les éléments 19 sont articulés entre eux à l'une de leurs extrémités, les
35 extrémités libres de chacun étant rapprochées l'une de l'autre. Les éléments 19 reposent alors l'un contre l'autre. On peut également envisager d'articuler les éléments 19 en des points autres que leurs extrémités. On peut aussi envisager que dans la position repliée, les éléments 19 soient rapprochés l'un de l'autre sans être

l'un contre l'autre, c'est-à-dire en formant un angle. La position du boudin 13 dépend de l'ampleur du dépliage souhaitée et sera mieux comprise par la suite.

Sur les figures 1c et 1d les éléments 19 sont en position dépliée. La mise à feu du générateur de gaz génère des gaz qui remplissent et gonflent le boudin, ce qui
5 provoque progressivement le dépliage des éléments rigides. En position dépliée, les extrémités libres des éléments 19 sont écartées l'une de l'autre d'un angle qui varie selon les besoins de l'utilisation. Si l'on souhaite obtenir un dépliage d'un angle inférieur ou égal à 90 degrés (figures 1a et 1c), le boudin 13 est, par exemple, placé entre les éléments 19. Si l'angle souhaité est d'environ 180 degrés (figures 1b et 1d),
10 le boudin 13 relie les deux éléments pliés, par l'extérieur de la pliure, en entourant l'articulation 50. D'autres positions du boudin 13 sont envisageables par l'homme du métier suivant l'utilisation du dispositif 10. Par exemple, pour obtenir un angle d'environ 180 degrés en position dépliée, le boudin 13 relie les extrémités libres des éléments 19, par l'extérieur de la pliure, en entourant l'articulation 50.

15 Le dispositif 10 peut être rapidement déplié. Une action sur le générateur provoque sa mise à feu et le dispositif 10 se déploie automatiquement. Le dispositif 10 permet alors de déplier la structure rigide (les éléments 19) par le gonflage d'une structure souple (le boudin 13).

Le boudin 13 est une enveloppe destinée à être gonflée. La forme du boudin 13
20 varie suivant les utilisations ; une forme longitudinale est préférée pour obtenir un angle d'environ 180 degrés entre les éléments 19, une forme de ballon est préférée lorsque l'angle entre les éléments 19 est inférieur ou égal à 90 degrés. Le boudin 13 est confectionné en tissu. L'homme du métier sera en mesure de choisir le tissu approprié pour l'utilisation du dispositif qu'il souhaite faire. Le tissu est
25 préférentiellement en fibre thermoplastique, telle que du polyester ou en fibre de verre. Le tissu est enduit d'un film en PVC ou en élastomère. Lorsque le boudin n'est pas gonflé, il peut être plié avec les éléments 19 pour stocker le dispositif 10.

Dans un mode de réalisation, le boudin 13 est compartimenté. Transversalement à sa plus grande dimension, le boudin 13 est divisé en
30 compartiments. Deux compartiments successifs sont reliés par des clapets anti-retour ce qui permet le gonflage du boudin lors du déploiement du dispositif 10 tout en empêchant le retour du gaz dans le compartiment précédent. Les compartiments permettent d'obtenir un cloisonnage du boudin 13 ce qui est efficace en cas de fuites ou de crevaisson. Dans ces cas, seuls les compartiments défectueux se dégonflent et le
35 reste du dispositif 10 demeure gonflé.

La figure 2 représente un mode de réalisation de l'articulation entre deux éléments 19. Ce mode de réalisation permet de faire passer les éléments 19 d'une

position pliée à une position dépliée sensiblement rectiligne. Par la suite, deux éléments 19 articulés entre eux seront désignés élément 119 et élément 219.

L'élément 119 comprend une partie centrale 126 et à une de ses extrémités un culot lisse mâle 124. L'élément 219 comprend une partie centrale 226 et à une de ses extrémités une douille lisse femelle 225. L'élément 119 est relié à l'élément 219 par l'intermédiaire d'un ressort 27 ou tout autre moyen élastique. Le ressort est fixé par l'une de ses extrémités 27a au culot lisse mâle 124 de l'élément 119, et est fixé par son autre extrémité 27b dans la douille lisse femelle 225 de l'élément successif 219. En position pliée, les deux éléments 119 et 219 sont l'un contre l'autre et sont reliés l'un avec l'autre à l'une de leurs extrémités par le ressort 27. Le boudin 13 relie les deux parties centrales 126 et 226 par l'extérieur de la pliure en entourant le ressort 27. Avantageusement, le boudin 13 relie les extrémités libres en entourant le ressort.

Lorsque le boudin 13 se gonfle pour atteindre une forme sensiblement longitudinale, les deux éléments 19 se déplient par rotation autour du ressort 27. Lorsque le culot 124 de l'élément 119 se trouve sensiblement face à la douille 225 de l'élément 219, le ressort 27, de par sa force de rappel, attire le culot 124 dans la douille 225. Les deux éléments 119 et 219 s'emboîtent alors l'un dans l'autre. Les éléments 119 et 219 sont retenus dans cette position par la force de rappel du ressort 27. Ce mode de réalisation présente l'avantage d'obtenir des éléments 19 qui soient dans une position sensiblement rectiligne lorsqu'ils sont dépliés. De plus, l'emboîtement d'un élément dans l'autre permet d'obtenir un dispositif rectiligne rigide. En effet, les éléments emboîtés ne peuvent plus pivoter l'un par rapport à l'autre. En outre, la force de rappel du ressort permet de conserver les éléments en position emboîtée, ce qui rend le dispositif solide lorsque celui-ci est sollicité, par exemple, en compression ou en flexion. Seule une traction de chacun des éléments 119 et 219 dans une direction opposée permet de les déboîter.

La figure 3 représente le générateur de gaz 14. Avantageusement, il s'agit d'un générateur de gaz de type pyrotechnique. Il est composé d'un ou plusieurs blocs de poudre 20 et d'un bouchon allumeur 21. Le générateur de gaz 14 permet de générer des gaz permettant de gonfler le boudin 13, à travers l'orifice 23, afin de déplier les éléments 19. Le bloc de poudre 20 contient de la poudre propulsive ou du propergol. La quantité de poudre utilisée est déterminée en fonction du volume du boudin. Le bouchon allumeur 21 comprend un récepteur de signal de mise à feu commandé par une commande de mise à feu, une source d'énergie et un allumeur du générateur de gaz 14. La commande de mise à feu peut s'effectuer au choix par liaison électrique, mécanique ou radio ou par toutes autres méthodes de commande.

Le nombre de boudins 13, d'éléments 19 et de générateurs de gaz n'est pas limité au nombre décrit précédemment et peut varier suivant les modes de réalisations du dispositif 10. Le dispositif 10 selon l'invention peut comprendre en outre d'autres éléments 19 dépliables par un boudin ainsi que d'autres boudins 13 pour déplier d'autres éléments 19. Par ailleurs, le dispositif 10 peut également comprendre une pluralité de générateurs de gaz.

Nous allons maintenant décrire un autre mode de réalisation du dispositif 10 qui comprend en outre d'autres boudins 13 et d'autres éléments 19. Dans ce mode de réalisation, il est avantageux que le dispositif 10 contienne un générateur de gaz 14, mais il pourrait en comprendre plus. De même, il est avantageux que les éléments 19 soient articulés entre eux par un ressort, mais d'autres moyens élastiques ou d'autres types d'articulation, telles qu'une articulation autour d'un axe, pourraient être utilisés.

La figure 4 représente un autre mode de réalisation du dispositif 10. Il comprend une pluralité de boudins 13 gonflable, un générateur de gaz 14 de gonflage des boudins 13 et des éléments rigides 19 dépliables par le gonflage des boudins. Chaque boudin 13 permet à des éléments 19 de passer d'une position pliée à une position dépliée de sorte à ce que les éléments 19 d'un même boudin 13 acquièrent une position sensiblement rectiligne. Les éléments 19 dépliés par un boudin 13 forment un mât 18 dont les extrémités sont chacune reliées à une extrémité différente du boudin 13. Le nombre d'éléments 19 dépliés par le gonflage du boudin 13 varie suivant l'utilisation du dispositif. Dans l'exemple de la figure 4, le dispositif 10 comprend une pluralité de boudins 13. A chaque boudin 13 correspond l'assemblage d'un mât 18. Avantageusement, les éléments 19 sont reliés entre eux par le ressort 27 tel que décrit précédemment. Lorsque plus de deux éléments 19 sont dépliés par un boudin 13, les éléments 19 comprennent à leurs extrémités d'une part un culot 24 et d'autre part une douille 25 pour leur emboîtement successif. L'ensemble des mâts permet d'obtenir une armature 16 rigide.

Dans l'exemple de la figure 4, le dispositif 10 a la forme d'un polyèdre. Typiquement, il a la forme d'une pyramide. Avantageusement, la pyramide a une base carrée et quatre faces latérales. Les arêtes du dispositif 10 sont obtenues par le gonflage des boudins 13 qui délimitent la base et chacune des faces latérales du polyèdre. Typiquement, le sommet du dispositif 10 de forme pyramidale supporte le générateur de gaz 14. Toutefois, il peut être placé en tout autre endroit.

Dans un autre mode de réalisation, le dispositif 10 comprend une pluralité de générateurs de gaz placés, par exemple, en différents coins du polyèdre.

Le déploiement du dispositif 10 est réalisé selon le procédé de déploiement suivant.

Le déploiement du dispositif 10 peut être effectué, au choix, à partir d'une action automatique ou volontaire, sur site ou à distance. Lorsqu'une commande de mise à feu parvient au récepteur de signal de mise à feu un signal est transmis directement du récepteur à l'allumeur du générateur de gaz 14. Sur la figure 2, une impulsion électrique délivrée par l'allumeur déclenche la mise à feu du ou des blocs de poudre 18 du générateur de gaz 14. En brûlant, la poudre produit des gaz dans la chambre de détente 22. Ces gaz passent à travers les orifices de transfert 23 qui 10 relient la chambre de détente 22 aux boudins 13 et se propagent dans celui-ci suivant les flèches de la figure 2. Lorsque le générateur de gaz est, par exemple, situé au sommet de la pyramide, les gaz se propagent dans les boudins 13 reliés au sommet de la pyramide, puis se propagent dans les boudins formant la base. Les boudins 13 sont reliés entre eux de sorte que les gaz circulent entre les boudins. Il est 15 envisageable de disposer d'autres générateurs de gaz, par exemple un par boudin 13. Les gaz gonflent les boudins 13 pour acquérir une forme longitudinale. L'acquisition de la forme longitudinale par les boudins 13 permet aux éléments 19 de se déplier.

A titre d'exemple non limitatif, les arêtes du polyèdre mesurent entre 10 et 20 m de long, les boudins 13 sont compartimentés en compartiments d'environ 1 m de long et les éléments 19 mesurent environ 1,5 m de long. Les éléments 19 sont 20 préférentiellement en matériau amagnétique. Ils sont en aluminium par exemple.

Le gonflage des boudins 13 et le dépliage des éléments 19 sont automatiques et rapides. Le gonflage de boudins souples permet de dresser une structure rigide 16 pouvant servir d'abri de fortune ou d'infirmerie. L'armature 16 permet de pallier une 25 défaillance des boudins 13. En effet, une crevaison ou une fuite provoquant le dégonflage des boudins 13, les éléments 19 dépliés permettent de conserver la forme souhaitée du dispositif 10.

L'invention présente l'avantage de déplier un dispositif dont la forme et 30 l'agencement des différents boudins et éléments varient suivant l'utilisation.

La disposition des boudins 13 dans le mode de réalisation décrit à la figure 4 n'est pas limitée à des boudins situés à l'extérieur de la pliure des éléments 19. Ils peuvent être par exemple disposés tels que sur la figure 1c à l'intérieur de la pliure, 35 entre les éléments 19. Situés alors, par exemple, dans les coins du polyèdre, ils permettent l'écartement des éléments 19 d'un angle inférieur à 90 degrés.

Indépendamment du mode de réalisation, le dispositif 10 peut être stocké dans un container 34. La figure 5 représente un exemple de rangement dans le container 34 de stockage du dispositif 10 comprenant deux boudins 13 avec les éléments 19 correspondants et un générateur de gaz. Lorsque le générateur de gaz 14 n'a pas été mis à feu, les boudins 13 sont vides et pliables. Le générateur de gaz 14 est placé dans un logement 35 approprié dans le container. Les éléments 19 ne sont pas emboîtés les uns dans les autres et forment des chaînes articulées 41 dont les maillons sont les éléments 19 reliés entre eux par les ressorts 27. La liaison par le ressort 27 entre deux éléments successifs 19 permet à une chaîne d'éléments 19 d'être pliée en accordéon en rapprochant les parties centrales 26 des éléments 19 les unes contre les autres. Les éléments 19 sont alors disposés tête-bêche. Chaque chaîne 41 d'éléments 19 est pliée de la même manière. Le dispositif 10 est maintenu dans le container 34 par un film de stockage 37 qui se déchire lorsque le dispositif 10 se déploie sous l'effet du gonflage des boudins 13. Le container 34 est fermé par un couvercle 28 non représenté sur la figure 5. L'invention présente alors l'avantage d'être pliable pour permettre un stockage dans un container qui peut être transporter.

Le procédé de déploiement du dispositif 10 est, par exemple, mis en œuvre lors d'un largage depuis un aéronef 40, selon la figure 6. Le dispositif 10 comprend alors des parachutes d'extraction 38 et le container 34 un parachute général 39, tels que représentés sur la figure 5. Lorsque le container 34 contenant le dispositif 10 est largué depuis l'aéronef 40, le parachute général 39 s'ouvre. Le container 34 est déverrouillé et se sépare de son couvercle 28. Les parachutes d'extractions 38 s'ouvrent et la commande de mise à feu du générateur de gaz 14 est effectuée. Au cours de sa chute ralentie par les parachutes d'extraction 38, le dispositif 10 se déploie suivant le procédé de déploiement décrit ci-dessus. Lorsqu'il parvient sur la zone souhaitée, le dispositif 10 est déployé et est prêt à l'usage. Le dispositif 10 peut alors être déployé sur des zones difficilement accessibles à pied ou à l'aide de véhicules. Sur la figure 6, le dispositif 10 acquiert une forme pyramidale, mais sa forme peut être autre.

Selon la figure 7, le procédé de déploiement du dispositif 10 peut aussi être mis en œuvre par une séquence de lancement à partir d'une rampe de lancement 29 asservie située, par exemple, sur un navire 46. Grâce à la rampe de lancement 29, la direction et la force d'éjection du container 34 sont déterminées de sorte à contrôler la zone de parachutage souhaitée.

Le dispositif 10 peut être largué sur une zone terrestre mais également sur une zone maritime, telle qu'en mer, où le dispositif 10 flotte grâce aux boudins 13. L'homme du métier saura dimensionner les boudins 13 de sorte que le dispositif 10 flotte. En cas de largage en mer, le dispositif 10 peut être muni d'une quille 44 (figurée 7). Typiquement, la quille 44 est un lest suspendu à la partie du dispositif 10 au contact de l'eau. Dans l'exemple d'une forme pyramidale, la quille 44 est un lest relié à des coins de la base au moyen de chaînes 45. La forme de la quille, son poids, son mode de suspension seront aisément déterminés par l'homme du métier suivant l'utilisation du dispositif 10 souhaitée.

10

Le dispositif 10 est par exemple utilisé dans une opération de sauvetage sur terre ou en mer. Le dispositif présente une rigidité en compression et en flexion durable grâce au dépliage des éléments 19. Le dispositif 10 peut également être utilisé pour protéger tout type de navires attaqués par des missiles 47, comme cela est représenté sur la figure 8. Le dispositif 10 décrit ci-dessus est utilisé comme leurre. Pour cela, le dispositif 10 comprend par exemple des trièdres 43, utilisés dans la marine pour la détection des navires au radar. Les caractéristiques magnétiques des trièdres 43 permettent de renvoyer l'écho radar provenant des missiles 47 strictement dans le même sens que sa provenance, sans dispersion (figure 9). Les trièdres sont accrochés sur un support, par exemple, un filet 48, suspendu au dispositif 10. Les trièdres 43 sont disposés, par exemple, en forme de bateau sur le filet 48. Le procédé de déploiement du leurre comporte les étapes décrites précédemment. Il comprend en outre une étape de déploiement du support des trièdres. Des charges thermiques 49 peuvent être disposées à l'arrière des trièdres 43 pour assurer la détection thermique du leurre par les missiles 47. Les charges thermiques sont par exemple des charges pyrotechniques. Pour assurer sa stabilité sur l'eau, le leurre est pourvu de la quille 44.

15

20

25

30

La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits mais est susceptible de nombreuses variantes aisément accessibles à l'homme de l'art.

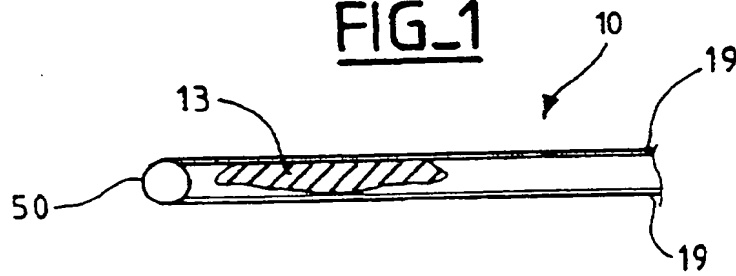
REVENDEICATIONS

1. Dispositif comprenant :
 - un boudin (13) gonflable,
- 5 - un générateur de gaz (14) de gonflage du boudin (13),
 - deux éléments rigides (19) dépliables par le gonflage du boudin.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments (19) sont articulés entre eux.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les éléments (19)
10 sont articulés entre eux par un ressort (27).
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le dispositif est un polyèdre.
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que chaque arête du polyèdre comprend un boudin (13) et deux éléments rigides (19).
- 15 6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que le dispositif est une pyramide.
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le générateur de gaz (14) est situé au sommet de la pyramide.
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les
20 boudins (13) sont divisés en compartiments.
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les boudins sont en tissu, de préférence en fibres thermoplastiques, telle que du polyester ou en fibre de verre, enduit d'un film de PVC ou en élastomère.
10. Procédé de déploiement du dispositif selon l'une des revendications 1 à 9
25 comprenant les étapes de :
 - mise à feu d'un générateur de gaz (14),
 - gonflage d'un boudin gonflable (13) par les gaz générés,
 - dépliage de deux éléments rigides (19) par le gonflage des boudins (13).

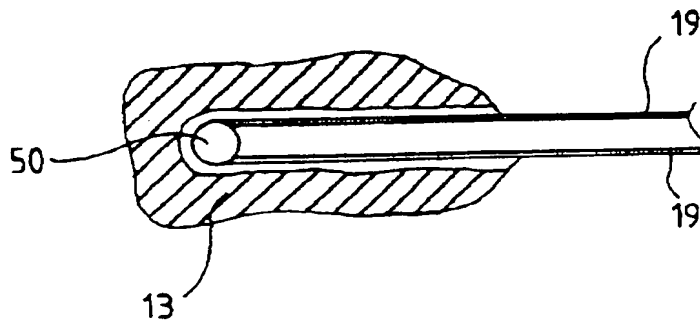
11. Leurre comprenant un dispositif selon l'une des revendications 1 à 9.
12. Leurre selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des trièdres (43).

1/5

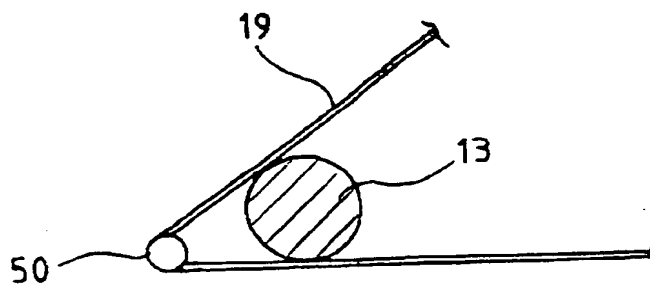
FIG_1



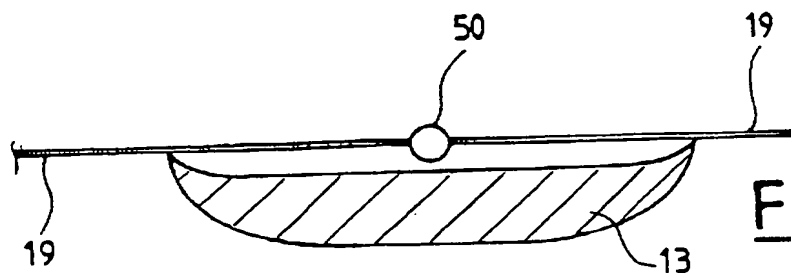
FIG_1a



FIG_1b

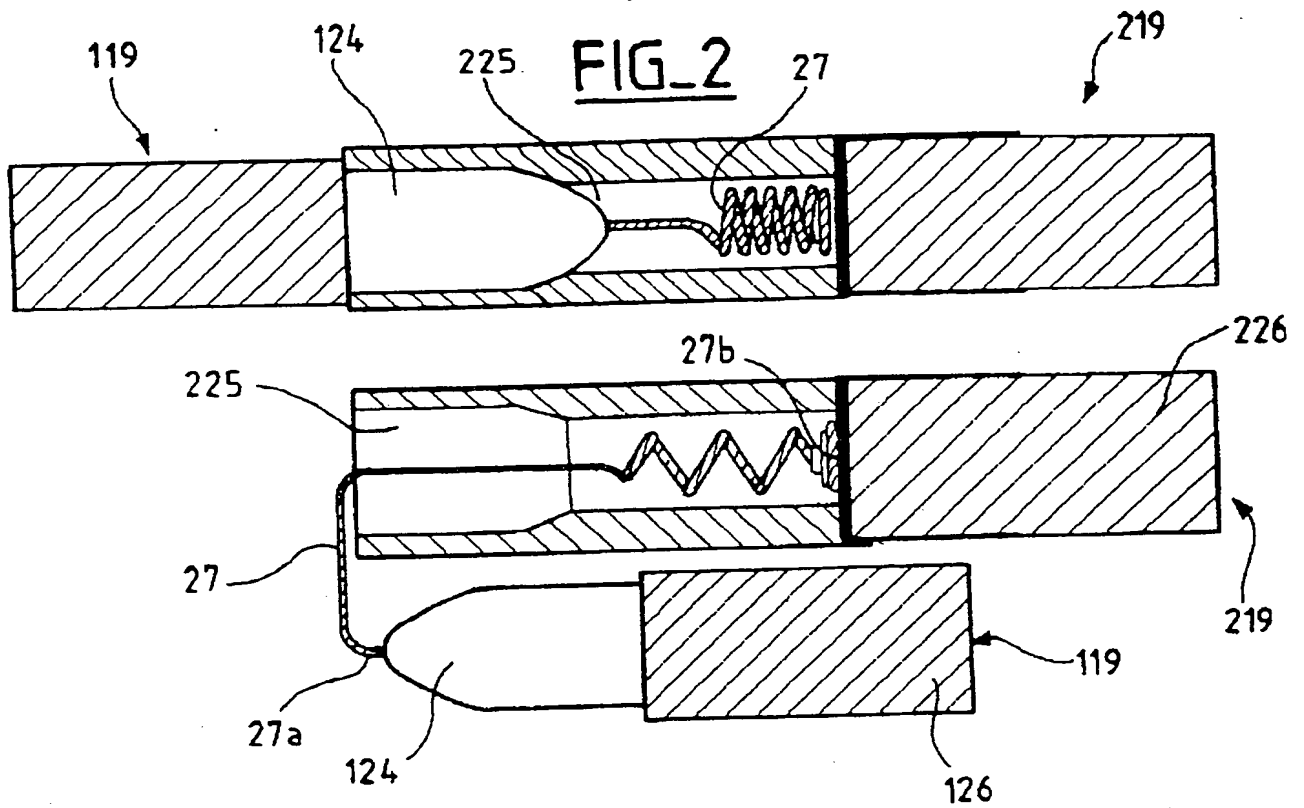
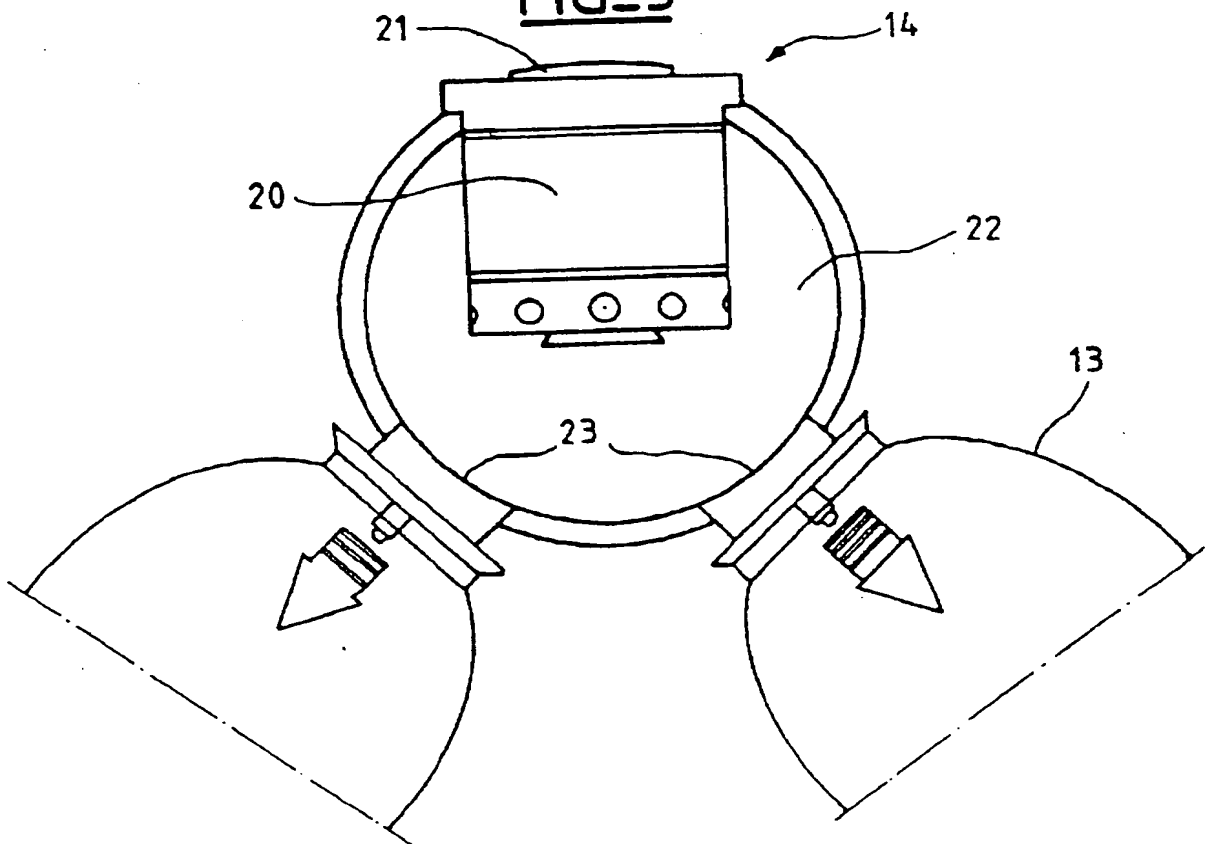


FIG_1c

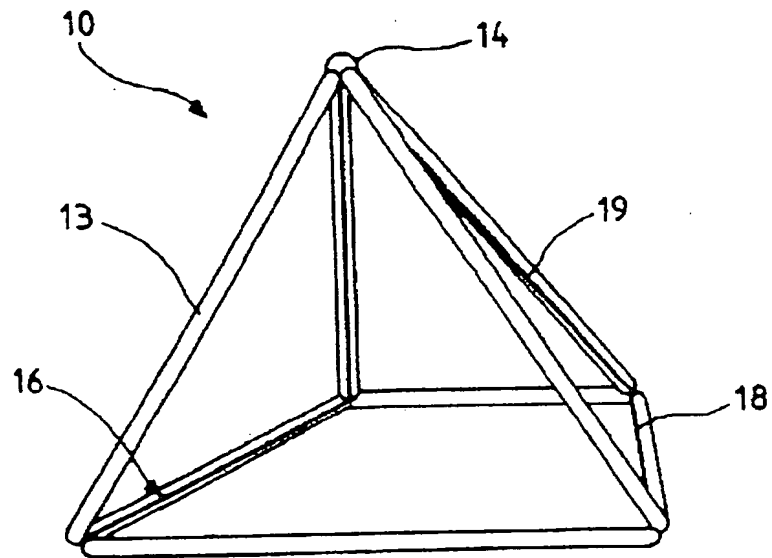
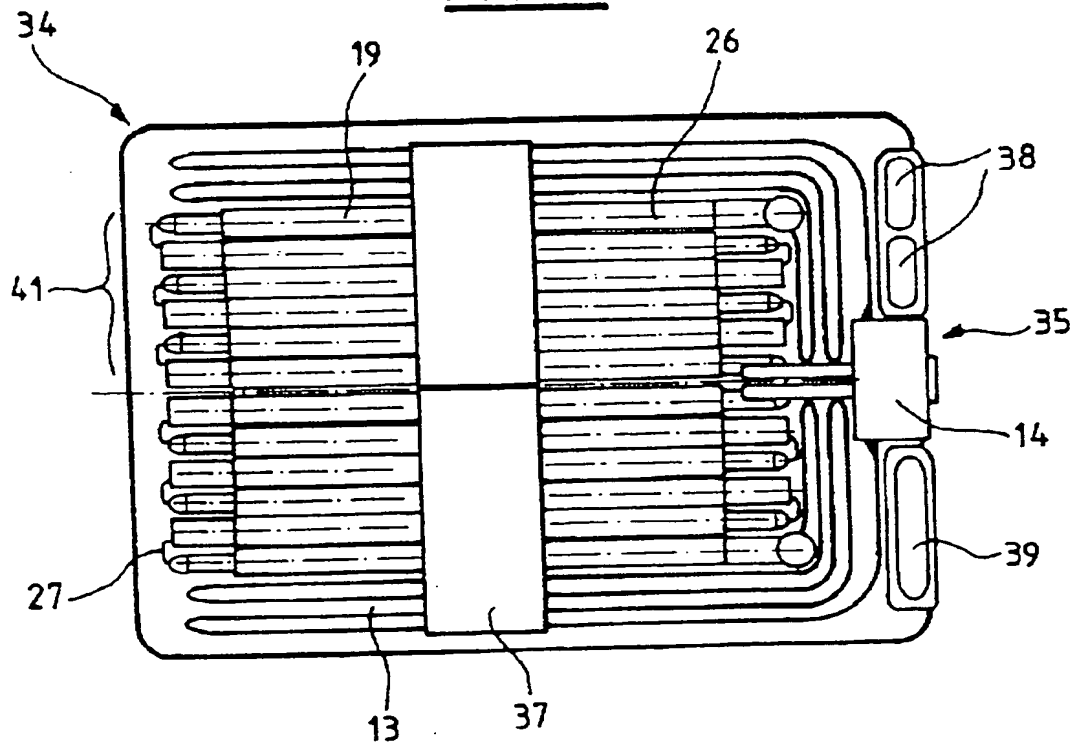


FIG_1d

2/5

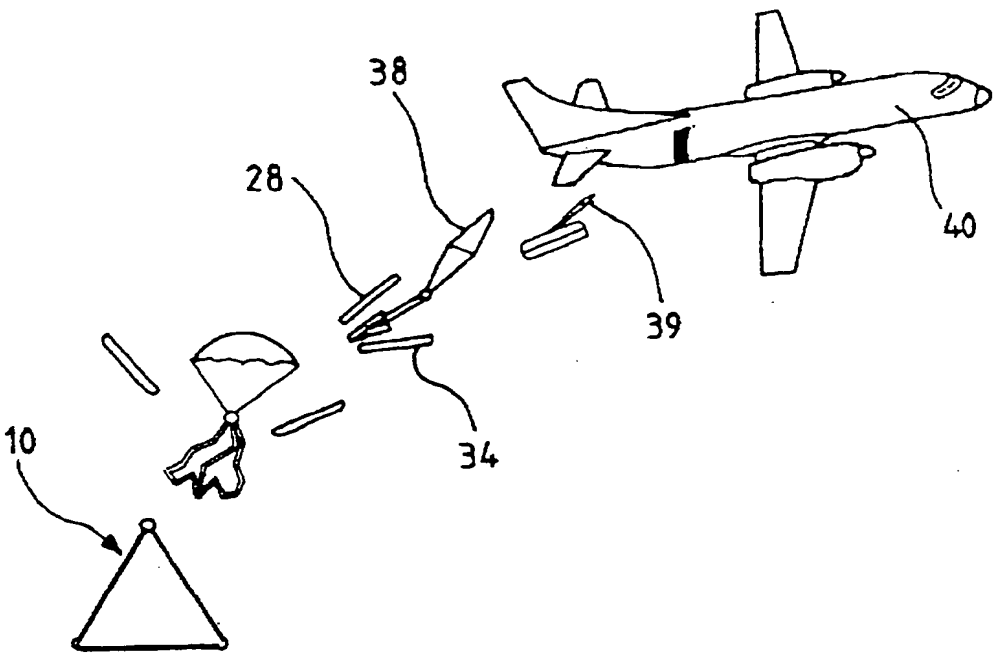
FIG_2FIG_3

3/5

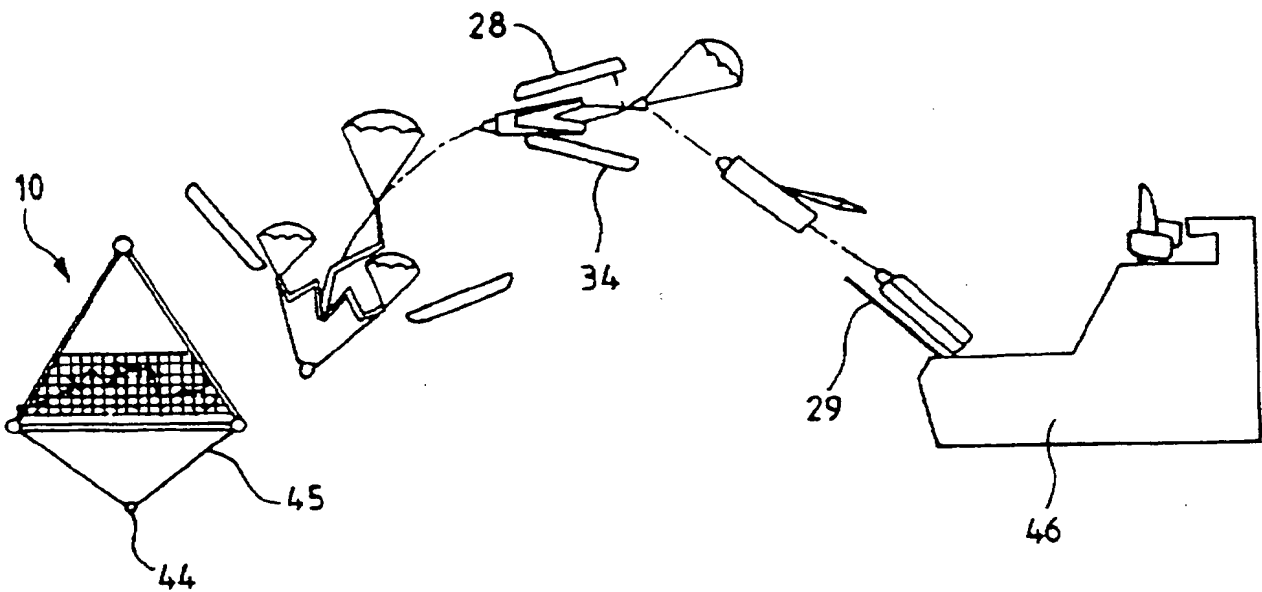
FIG_4FIG_5

4/5

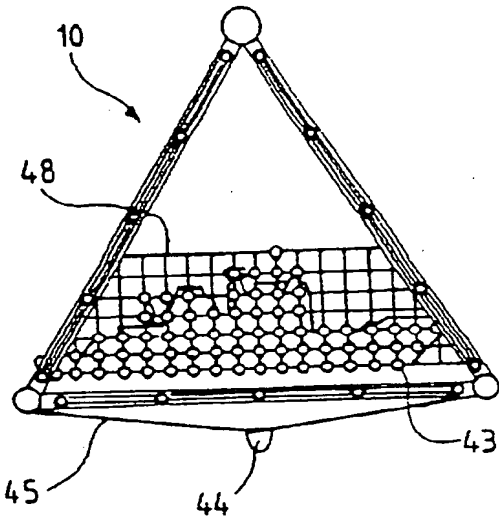
FIG_6



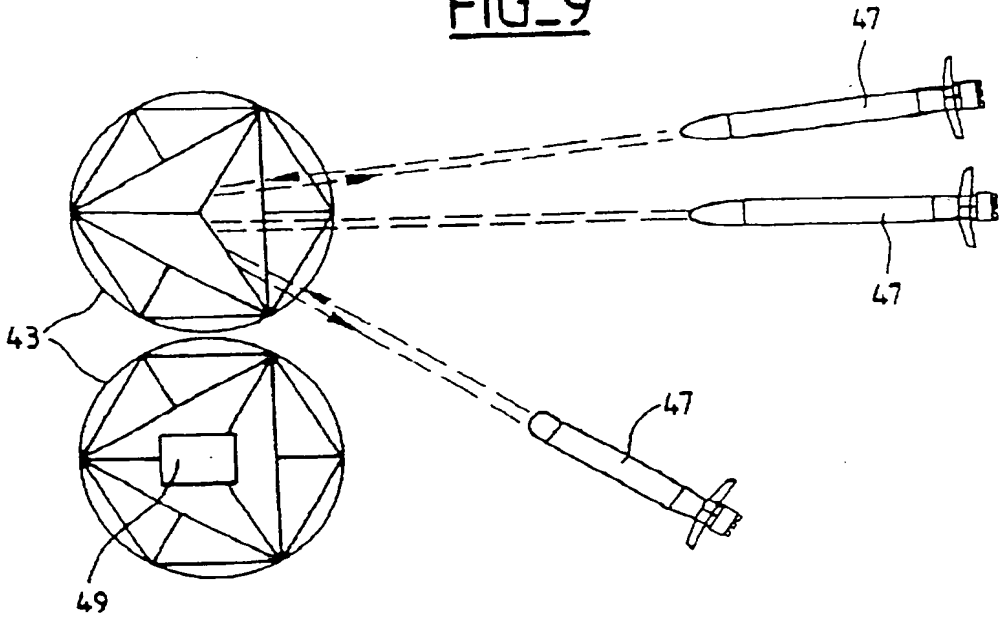
FIG_7



FIG_8



FIG_9





2821413

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 600435
FR 0102729

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 295 203 A (BARDET CHRISTIAN) 16 juillet 1976 (1976-07-16) * le document en entier *	1, 2, 5, 9, 10	F16S3/04 E04H15/48 E04H15/20
X	US 3 082 441 A (KAHN MARVIN M) 26 mars 1963 (1963-03-26) * figures *	1, 2	
X	US 3 958 368 A (BRANIGAN PATRICK MANNIX) 25 mai 1976 (1976-05-25) * figures *	1, 2	
X	US 2 750 014 A (GORDON JAMES F) 12 juin 1956 (1956-06-12) * le document en entier *	1, 2, 4	
X	US 3 375 619 A (HURKAMP CHARLES H) 2 avril 1968 (1968-04-02) * le document en entier *	1, 2	
A	GB 2 254 296 A (GRANT BRIAN) 7 octobre 1992 (1992-10-07) * figure 2 *	5-12	<div>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)</div> <div>F41J F15B</div>
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
30 novembre 2001		De Schepper, H	
<div> <p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p> </div>			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0102729 FA 600435**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 30-11-2001
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2295203	A	16-07-1976	FR 2295203 A1	16-07-1976
US 3082441	A	26-03-1963	AUCUN	
US 3958368	A	25-05-1976	IE 38584 B1	12-04-1978
			AU 7367774 A	01-04-1976
			BE 820735 A1	03-02-1975
			CA 1002548 A1	28-12-1976
			CH 580741 A5	15-10-1976
			DE 2445591 A1	17-04-1975
			DK 518674 A	02-06-1975
			ES 430721 A1	01-11-1976
			FI 288974 A	05-04-1975
			FR 2246714 A1	02-05-1975
			GB 1486203 A	21-09-1977
			IT 1022593 B	20-04-1978
			NL 7413088 A	08-04-1975
			NO 743592 A	07-04-1975
			SE 399580 B	20-02-1978
			SE 7412476 A	07-04-1974
US 2750014	A	12-06-1956	AUCUN	
US 3375619	A	02-04-1968	AUCUN	
GB 2254296	A	07-10-1992	AUCUN	

EPO FORM P0485

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.